

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-240721

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl.

F16F 15/02  
A47F 3/00  
E04B 1/36  
F16M 7/00

(21)Application number : 11-043678

(71)Applicant : ITOKI CREBIO CORP

(22)Date of filing : 22.02.1999

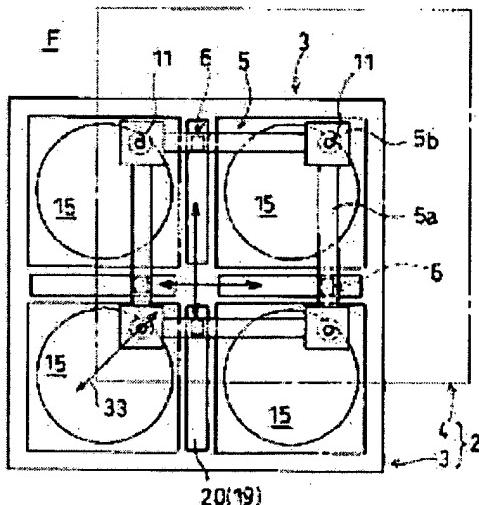
(72)Inventor : SHIBATA YASUAKI  
IWABUCHI HIROSHI

## (54) BASE ISOLATION TABLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent turning movement of an object to be base-isolated in a plan view to prevent a turnover thereof, in a base isolation table allowing interposition of balls between upper and lower base parts.

**SOLUTION:** In this base isolation table, a retainer 5 rectangular in a plan view retains respective balls 11 interposed between each pair of plural upper and lower bases 3, 4. Fixing guide bodies 20 each having a gutter shape or the like are provided between adjacent base parts in the lower base 3. A runner 6 is slidably attached to each frame body 5a of the retainer 5, while each the runner 6 is slidably attached to the fixing guide body 20. Because the runners 6 keep an attitude of the retainer 5 constant, the upper and lower bases 3, 4 are allowed to relatively move only in linear directions in time of an earthquake. As a result, horizontal turning of an object to be base-isolated is prevented to improve a base isolation function.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-240721

(P2000-240721A)

(43)公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51)Int.Cl.  
F 16 F 15/02  
A 47 F 3/00  
E 04 B 1/36  
F 16 M 7/00

識別記号

F I  
F 16 F 15/02  
A 47 F 3/00  
E 04 B 1/36  
F 16 M 7/00

テマコト\*(参考)  
L 3B110  
F 3J048  
C

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平11-43678

(22)出願日 平成11年2月22日(1999.2.22)

(71)出願人 000139780  
株式会社イトーキクレビオ  
大阪市城東区今福東1丁目4番12号

(72)発明者 柴田 泰明  
大阪市城東区今福東1丁目4番12号 株式  
会社イトーキクレビオ内

(72)発明者 岩淵 浩  
大阪市城東区今福東1丁目4番12号 株式  
会社イトーキクレビオ内

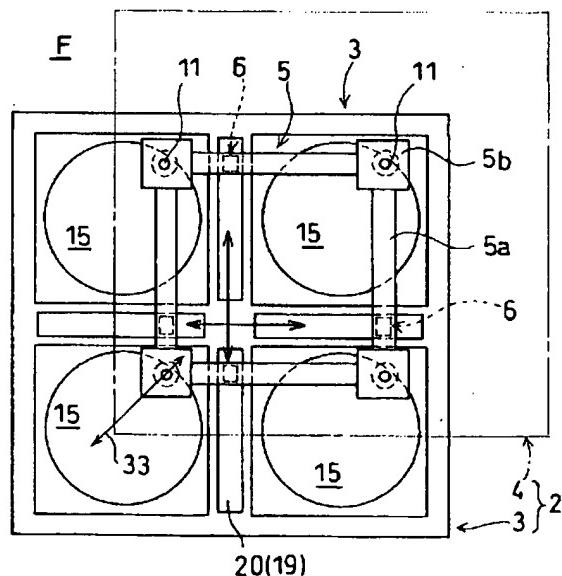
(74)代理人 100079131  
弁理士 石井 晓夫 (外2名)  
Fターム(参考) 3B110 FA03 JA00  
3J048 AA03 AC01 AC05 AD05 BE04  
BG02 EA13

(54)【発明の名称】免震台

(57)【要約】

【課題】上下ベース部の間にボールを介在させた免震台において、被免震物が平面視で旋回動して転倒することを防止する。

【手段】複数の上下ベース3, 4の間に介在した各ボール11を、平面視矩形のリテナ5で保持する。下ベース3のうち隣合ったベース部9, 15の間に、樋状等の固定ガイド体20を設ける。リテナ5の各枠体5aにランナー6を滑動自在に取付け、各ランナー6を固定ガイド体20に滑動自在に取付ける。ランナー6によってリテナ5の姿勢が一定に保持されるため、地震に際して上下ベース3, 4は直線方向にのみ相対動し、その結果、被免震物1が水平旋回することが阻止されて免震機能が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】水平方向に適当な間隔を隔てて配置した複数対ずつの上下ベース部と、

上下ベース部が平面視で任意の方向に水平相対動し得るように各上下ベース部の間にそれぞれ転動自在に介在させたボールと、

上下ベース部がボールを介して水平方向に相対動するに際して前記各ボールが一体に動くように保持するリテナと、

上下ベース部とリテナとの三者が平面視での姿勢を変えることなく水平方向に相対動するようにガイドするガイド手段と、を備えた免震台。

【請求項2】前記ガイド手段は、リテナ及びベース部に対して水平回動不能でかつ水平動自在に取付いたランナーを備えており、リテナに対するランナーの移動方向とベース部に対するランナーの移動方向とを平面視で直交させることにより、上下ベース部とリテナとの三者が平面視での姿勢を変えることとなる水平方向に相対動することを許容せしめ、かつ、ランナーをベース部又はリテナ若しくは両方に対して相対動し難くする抵抗手段を設けている請求項1に記載した免震台。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボールを使用した免震台に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】免震台（免震装置）には様々の種類があり、その一つとして、上下ベースの間にボールを転動自在に介在させることにより、上下ベースを水平方向に相対動させるようにしてものタイプのものがある。このタイプの免震台は、上下ベースが平面視で任意の方向に動移動させることができるために、どのような方向の揺れに対しても的確に免震できる利点がある。また、上下ベースがボールに対して相対動するため、例えば上ベースにコロを取付けただけの免震台に比べて、上下ベースを大型化することなく相対動ストロークを大きくすることができ、その結果、免震機能向上できる利点がある。

【0003】ボールを利用した免震台は、例えば図18に示すように、4対程度の上下ベース部Aを適当な間隔で配置することにより、被免震物を安定した状態に支持することになる。一般には、下ベース部Bの上面と上ベース部Aの下面は、その中央部に行くに従って深さが深くなる凹面になっており、これにより、上下ベース部A、Bは原位置に復帰し勝手となる。

【0004】そして、先行技術としての特開平9-291720号公報には、各ボールCが勝手な方向に動くことによる異常動作をなくし、地震終息後は各ボールCを各ベース部A、Bの中央部に復帰させることを目的として、各ボールCをそれぞれハウジングDで囲い、各ハウジングDを連結部材Eで一体に連結すること、換言

すると、ハウジングDと連結部材Eとから成るリテナFによって各ボールCの配置関係を一定に保持することが記載されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、地震の動きは複雑であり、場合によっては、下ベースBに対してこれを水平旋回させるような力が作用することがある。しかるに前記先行技術では、各ボールCの位置関係が一定に保持されているに過ぎないため、下ベースBに水平旋回させるような外力が作用すると、図18に一点鎖線で示すように、リテナFが下ベースBに対して相対的に水平旋回してしまい、このため下ベースBに対するリテナFの姿勢が変わってしまうことがある。

【0006】この場合、上ベースAはボールCを介してリテナFの移動距離の2倍だけ移動するため、上ベースA及び被免震物は、リテナFの旋回角度θの2倍の角度2θ回動してしまうことになる。

【0007】そして、現実の地震では、リテナFは下ベースBに対して水平方向に往復動しながら相対的に往復旋回することになり、複雑な動きをするため、上ベースA及び被免震物はきわめて不安定な状態になり、このため、被免震物がきわめて転倒しやすくなる虞がある。特に、キャビネットや陳列ケースのように底面積に比べて高さが高いものの場合には、転倒の虞が倍加する。

【0008】本発明はこのような実情を改善することを目的として成されたものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、水平方向に適当な間隔を隔てて配置した複数対ずつの上下ベース部と、上下ベース部が平面視で任意の方向に水平相対動し得るように各上下ベース部の間にそれぞれ転動自在に介在させたボールと、上下ベース部がボールを介して水平方向に相対動するに際して前記各ボールが一体に動くように保持するリテナとを備えた免震台において、上下ベース部とリテナとの三者が平面視での姿勢を変えることなく水平方向に相対動するようにガイドするガイド手段を設けた点に特徴を有する。

【0010】請求項2の発明では、前記ガイド手段は、リテナ及びベース部に対して水平回動不能でかつ水平動自在に取付いたランナーを備えており、リテナに対するランナーの移動方向とベース部に対するランナーの移動方向とを平面視で直交させることにより、上下ベース部とリテナとの三者が平面視での姿勢を変えることとなる水平方向に相対動することを許容せしめ、かつ、ランナーをベース部又はリテナ若しくは両方に対して相対動し難くする抵抗手段を設けている。抵抗手段としては、粘性流体を使用したものや摩擦材を使用したものなどを使用でき、被免震物の重量等に応じて最適のものを選択すれば良い。

【0011】なお、抵抗手段はガイド手段とは別に受け

ても良い。

#### 【0012】

【作用・効果】本発明によると、ボールを介して上下ベース部を水平方向に相対動させるようにした免震台でありながら、地震に際して上下ベース部は直線運動するようガイドされるから、換言すると、被免震物と下ベース部とは単純に直線方向に沿って相対動するに過ぎないから、上ベース及び被免震物の安定性を向上させることができ。従って、ボールを利用したことによる利点を損なうことなく、免震機能を向上させることができる。

【0013】ところで、上下ベース部があまりに軽い力で相対動しすぎると、平常時（非地震時）に物を被免震物に立て掛けたり人が軽く押したりするだけで被免震物が動いてしまう問題や、地震の揺れで上下ベース部が共振してしまう問題があり、好ましくない。この点、請求項2のように構成すると、上下ベース部が軽い力で相対動することがガイド手段を利用して防止又は抑制されるため、平常時に軽い力で簡単に被免震物が動いてしまう問題や、共振によって被免震物が転倒してしまうような問題を、構造を過度に複雑化することなく防止又は改善できる。

#### 【0014】

【発明の実施形態】次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】《第1実施形態》図1～図11は第1実施形態を示している。本実施形態は、博物館や美術館、あるいは商店等に設置する大型又は中型の陳列ケースの免震台に適用しており、陳列ケース1を載せた状態を図1に示している。

【0016】図2は免震台2の概略を示す分離斜視図であり、免震台2は、床面Fに設置された下ベース3と、陳列ケース1が取付く上ベース4と、両者3、4の間に配置されたリテーナ5と、リテーナ5の姿勢を保持するためのランナー6とを備えている。以下、その詳細を説明する。

【0017】図3は上ベース4の底面図、図4は図3のIV-IV視断面図、図5は図3のV-V視断面図であり、これらの図3～図5及び図2に示すように、上ベース4は、断面下向きコ字状の鋼材で矩形に形成したメインフレーム4aと、平面視十字状に延びるセンターフレーム4bとを備えており、メインフレーム4aとセンターフレーム4bとで囲われた4か所に、それぞれ上スペーサ板7を介してステンレス製等の上支持板8を固着し、各上支持板8の箇所をそれぞれ上ベース部9と成している。

【0018】上ベース部9の下面はフラットに形成されている（下向き凹の曲面又は円錐面でもよい）。上ベース4のメインフレーム4aには、陳列ケース1をねじで固定するための穴10が空いている。

【0019】次に、図6～図10に基づいて下ベース3

やリテーナ5等について説明する。図6は上ベース4を取り除いた状態での平面図、図7はリテーナ5へのボール11の取付状態を示す断面図、図8のうち(A)はランナー6と下ベース3との関係を示す分離断面図、(B)は(A)のB-B平断面図、(C)は(A)のC-C視平断面図、(D)は(A)のD-D視断面図、図9は図6のIX-IX視部分断面図、図10は要部拡大図である。

【0020】下ベース3も上ベース4と同様に上向き断面コ字状の鋼材からなるメインフレーム3aと十字状のセンターフレーム3bとを備えており、各フレーム3a、3bは上向きに開口している。また、図6に示すように、メインフレーム3aには、アンカー等で床に固定するための穴12を開けている。

【0021】そして、メインフレーム3aとセンターフレーム3bとで囲われた4か所の部位に、それぞれ下スペーサ板13を介してステンレス製等の下支持板14を固着し、これにより、上ベース部9に対応した4か所の下ベース部15を形成している。例えば図9に示すように、下支持板14の上面には、上下ベース3、4を原位置に復帰させる復帰手段の一例として上向き凹に緩く湾曲した曲面14aが形成されており、各上下支持板8、14の間に鋼球等のボール11を介在させている。

【0022】各ボール11はリテーナ5で一体に保持されている。リテーナ5は、断面下向きコ字状の鋼材からなる平面視矩形の枠体5aと、枠体5aのコーナー箇所に固着したペアリング受け5bとを備えており、各ペアリング受け5bの下面に上下一対の玉受け16、17をねじ18で固着し、上下玉受け16、17でボール11を回転自在で抜け不能に保持している。

【0023】ボール11は上下玉受け16、17から上下に露出するように設定しているが、この場合、例えば図7に示すように、上部玉受け16に、上ベース4の上支持板8に密着し得る当接部16aを形成し、かつ、上下玉受け16、17の内面とボール11との間に多少の隙間を設けることにより、ボール11と玉受け16、17とが上下方向に相対動し得るように設定している。そして、少なくとも上玉受け16は、POM樹脂のような摩擦抵抗の大きい合成樹脂からなっている。

【0024】なお、当接部16aを上部玉受け16とは別体に構成して、当接部16aのみをPOM樹脂のような摩擦抵抗の大きい素材で製造しても良い。

【0025】例えば図8に明瞭に示すように、下ベース3におけるセンターフレーム3bのうち隣あった下ベース3で挟まれた4か所の部位には、請求項に記載した抵抗手段の一環として、上向きに開口した樋部材19を配置し、樋部材19の底面に、請求項に記載したガイド手段の一環をなす上向き開口コ字状の固定ガイド体20を固着している。樋部材19の側面にはブラケット21を溶接等によって固着しており、このブラケット22を下スペーサ13にねじ22で固着している。

【0026】樋部材19の内側面と固定ガイド体20の外側面との間の隙間には、シリコーン樹脂のように粘度の高い流体(粘性流体)23を適量入れている(固定ガイド耐20の内部にも粘性流体23を充填することは可能である)。図6に示すように、樋部材19の両端は端板24で塞がれている。

【0027】次に、ランナー6の構造を説明する。ランナー6は、図8の各分図に示すように、リテーナ5における枠体5aの内部に挿入された平面視角形のヘッド25と、ヘッド25の下面にねじで固着された平面視矩形のボデー26と、ボデー26に下方から上下摺動自在に嵌った角筒27と、角筒27の上下中途高さ部位に固着した断面下向きコ字状の抵抗体28とを備えている。

【0028】角筒27の下端は底板27aで塞がれおり、底板27aには、固定ガイド体20との摺動をスムーズにするため、合成樹脂製のスライダー29を取り付けている。また、この角筒27の内部に、ボデー26を上向きに付勢するばね30を配置している。

【0029】また、図10に示すように、抵抗体28の側板は、樋部材19の内側面と固定ガイド体20の外側面との間に位置するように設定している。換言すると、抵抗体28の側板と樋部材19の内側面及び固定ガイド体20の外側面との間に僅かの隙間が空くように設定している。

【0030】ランナー6のヘッド25には、リテーナ5における枠体5aの内側面に転動自在に当たる4個のローラ31を水平回転自在に取付ており、かつ、ヘッド25の上面には、リテーナ5における枠体5aの天井面に当たる合成樹脂製の上スライダー32を設けている。

【0031】図では表示していないが、上下ベース3、4が過度に相対動することを防止するための規制手段を設けている。規制手段としては、例えば、下ベース3の樋部材19又は固定ガイド体20に、ランナー6の移動を規制するストッパーを設けたり、或いは、リテーナ5の移動範囲を直接に規制する部材を下ベース3に設けたり、或いは、下ベース部15に、ボール11の移動範囲を異性する平面視円形のリング(枠)を設けるなど、種々の構造を採用できる。

【0032】以上の構成において、ランナー6に内臓したばね30によってリテーナ5は4箇所において上向きに付勢されており、このため、リテーナ5における4つの当接部16aが上ベース部9(上支持板8)に強く当たっている。そして、リテーナ5の当接部16aは摩擦抵抗が大きく、しかも、各ランナー6の抵抗体21が粘性流体23に漬かっていて移動し難いことにより、陳列ケース1に多少の外力が作用しても簡単には動かない。このため、平常時に陳列ケース1が軽い力で動いてしまうことを防止できる。

【0033】他方、地震が起きて床が揺れると、慣性力によって陳列ケース1及び上ベース4は静止し勝手とな

る一方、下ベース3が床Fと一緒に移動することにより、陳列ケース1が免震される。なお、地震の揺れによるエネルギーは大きいため、床が揺れると、リテーナ5の当接部16aを上ベース部9に接触させた状態で、リテーナ5と上ベース4とは相対動する。また、陳列ケース1及び上ベース4は完全に静止している訳ではなく、一般にある程度は下ベース3に追従してゆれ動く。

【0034】そして、各ランナー6は、リテーナ5における枠体5aの長手方向に沿って移動自在であると共に、下ベース3の固定ガイド体21に沿って移動自在であるため、すなわち、リテーナ5は平面視でX方向とY方向とに自在に移動し得るため、上下ベース3、4が任意の方向に相対動することが許容され、しかも、各ランナー6に規制されて、下ベース3に対するリテーナ5の姿勢は変化しない。

【0035】このように、リテーナ5は姿勢を一定にしたままで移動するため、仮に下ベース3を水平旋回させるような外力が作用しても、リテーナ5と下ベース3は、図11に符号33の線で示すように直線方向に水平動することになり、このため、陳列ケース1の安定性を向上して免震機能を向上できるのである。なお、上ベース4とリテーナ5との間には相対的な姿勢を保持するガイド手段は介在していないが、上ベース4とリテーナ5を挟んで下ベース3と逆方向に移動するため、リテーナ5が直線方向に相対動すると上ベース4も直線方向に移動することになり、このため、上ベース4の姿勢も一定に保持される。

【0036】抵抗手段として実施形態のような粘性流体23を利用する場合、抵抗体28の枚数は必要に応じて任意に設定できる(可動式の抵抗体28と樋部材19に設けた固定式抵抗板とが櫛歯状に噛み合うような状態に構成しても良い)。また、粘性流体23に代えて摩擦板を使用したり、或いは、摩擦板と粘性流体23を併用したりしても良い。

【0037】粘性流体23は、抵抗体28の移動速度が速くなるほど抵抗が大きくなるため、大きな揺れのときに上下ベース3、4が共振してしまうことを抑制できる利点がある。

【0038】実施形態のように、粘性流体23等を使用した抵抗手段に加えて、上ベース4に接触する当接部16a(摩擦抵抗体)をリテーナ5に設けると、平常時に陳列ケース1が簡単に動くことを防止できるが、この場合、実施形態のように上ベース部9をフラットに形成しておくと、上下ベース3、4が相対動しても当接部16a上ベース部9(上支持板8)に片当たりすることなく均一に当たるため、上下ベース3、4の円滑な相対動を損なわない利点がある。

【0039】《第2実施形態》図12～図15では第2実施形態を示しており、図12は正面図、図13は図12のXIII-XIII視断面図、図14は図13のXIV-X

I V 視平断面図、図15は作用を示す図である。

【0040】この実施形態は、リテーナ5を上下ベース3、4に対して姿勢保持するようにしたものである。この実施形態では、リテーナ5における枠体5aを、溝型鋼を背中合わせにして上下に開口した状態に形成し、枠体5aにおける上下のガイド溝35に、4個のローラ36を設けたランナー6を移動自在に嵌め入れ、上下各ランナー6に、上下ベース3、4に形成されたガイド溝37の内側面に転動自在に接触する4個ずつのローラ38を取付けたものである。

【0041】この実施形態では、図15に示すように、リテーナ5と下ベース3とは4個の下ランナー6を介して姿勢が保持され、リテーナ5と上ベース4とは4個の上ランナー6を介して姿勢が保持される。図には表示していないが、この第2実施形態においても、リテーナ5と下ベース3、及び／又はリテーナ5と上ベース4との相対動を抑制する抵抗手段を設けて良い。

【0042】《第3実施形態》図16では第3実施形態を示している。この実施形態では、ベース板40のコーナー部に4枚の支持板14を固着することによって下ベース3を構成する一方、ランナー6を平面視H字状に構成し、更に、ベース板40に、リテーナ5における下向き開口樋状の横長連結部5cと直交した方向に延びる上向き開口樋状の固定ガイド体41を固着する一方、ランナー6を平面視十字状に形成し、ランナー6に、リテーナ5の横長連結部5cの内側面に接触するローラ42と、固定ガイド体41の内側面に転動自在に接触するローラ43とを設けている。

【0043】この実施形態では、一個のランナー6が平面視でX方向とY方向とに自在に移動することにより、ランナー6の姿勢が一定に保持される。なお、第2実施形態と同様に、上下一対のランナーを設けることにより、上下ベース3、4とリテーナ5との姿勢がより確実に保持されるように構成しても良く、また、抵抗手段を設けても良い。

【0044】なお、この第3実施形態から容易に理解できるように、各ベース部9、15は大きく離反させても良いし、ベース板40等を設けずに、下ベース部15を独立した状態で床に固定しても良い。

【0045】《第4実施形態》図17では第4実施形態を示している。この実施形態は、第1実施形態の構成に係る免震台2を1つのユニットとして、4つのユニット2のリテーナ5を連結部材44で連結して一つの免震台2'を構成したものである。被免震物が大型の場合には、このような配置も可能である。

【0046】なお、上下ベース3、4を平面視で完全に重なり合った状態に戻すための復帰手段としては、図示のような引張ばね45を使用しても良い。この場合には、上下ベース部3、4を凹面に形成する必要はない

(ベース部を凹面とすることと、引張ばね45とを併用

しても良い)。復帰手段として引張ばね45を使用する場合、配置姿勢は図示のような平面視X字状には限らず、平面視で十字状や口字状に配置しても良い。

【0047】《その他》本発明は上記の形態以外にも様々な具体化できる。例えばガイド手段は上記各例の形態に限らず、様々なガイド機構を使用できる。また、本願の免震台は陳列ケースのみでなく、キャビネットや各種設備類、装置類、什器類、建物等の種々のものに適用できる。また、上ベース部は被免震物に一体に設けても良い(すなわち、被免震物の底部を上ベース部と成しても良い)。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】陳列ケースを免震台に載せた状態での斜視図である。

【図2】免震台の分離斜視図である。

【図3】上ベースの底面図である。

【図4】図3のIV-IV視断面図である。

【図5】図3のV-V視断面図である。

【図6】リテーナ及び下ベースの平面図である。

【図7】リテーナの要部断面図である。

【図8】上下ベースとリテーナとの関係を示す図である。

【図9】免震台の部分断面図である。

【図10】要部断面図である。

【図11】作用を示す平面図である。

【図12】第2実施形態の断面図である。

【図13】図12のXIII-XIII視断面図である。

【図14】図13のXIV-XIV視断面図である。

【図15】第2実施形態の作用を示す図である。

【図16】第3実施形態の平面図である。

【図17】第4実施形態の平面図である。

【図18】従来技術を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

1 被免震物の一例としての陳列ケース

2 免震台

3 下ベース

4 上ベース

5 リテーナ

6 ランナー

40 9 上ベース部

11 ボール

15 下ベース部

16, 17 玉受け

19 樋部材

20 固定ガイド体

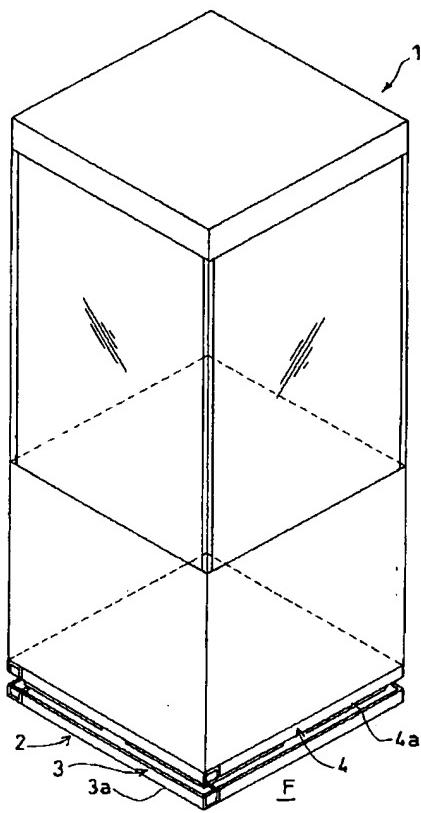
23 粘性流体

28 抵抗体

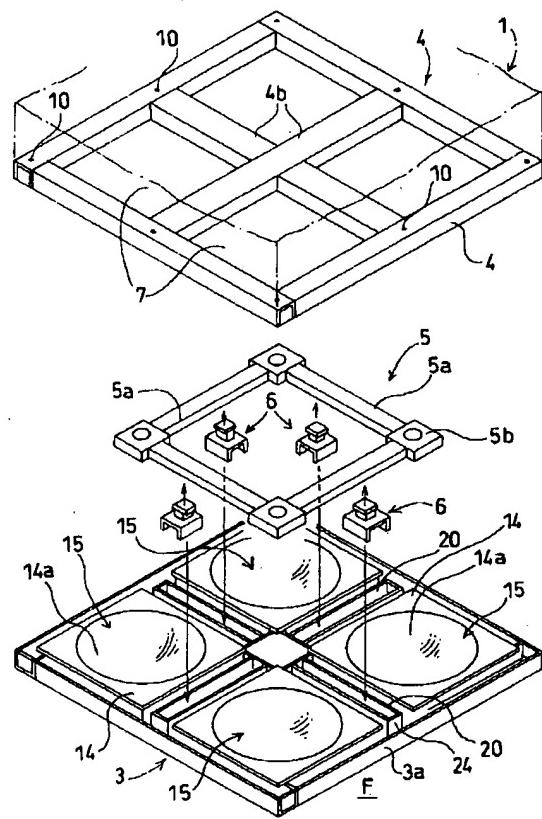
30 ばね

31 ローラ

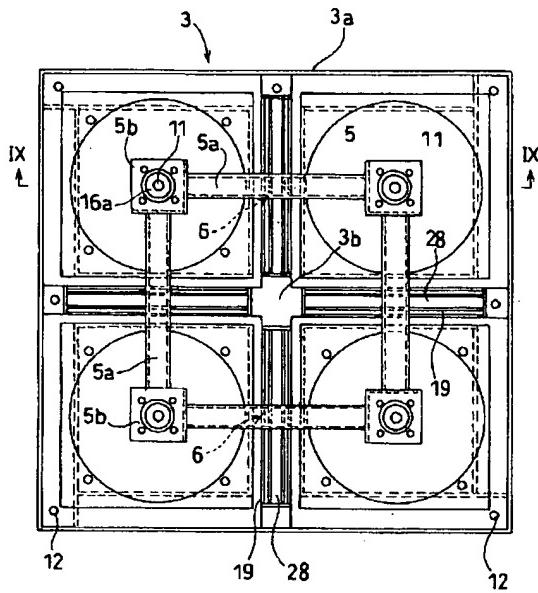
【図1】



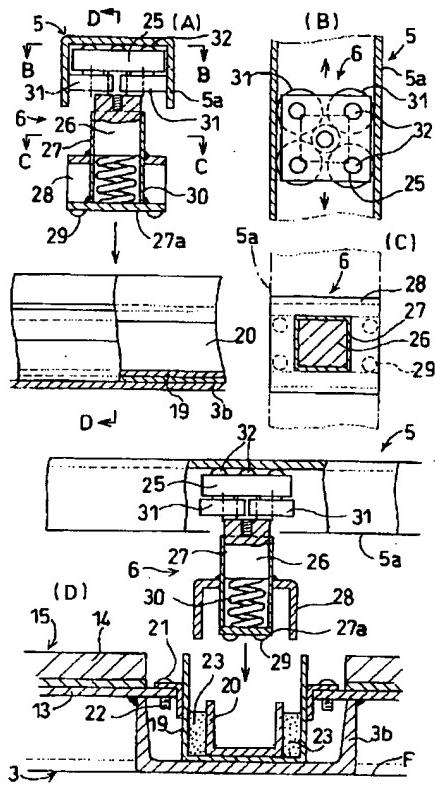
【図2】



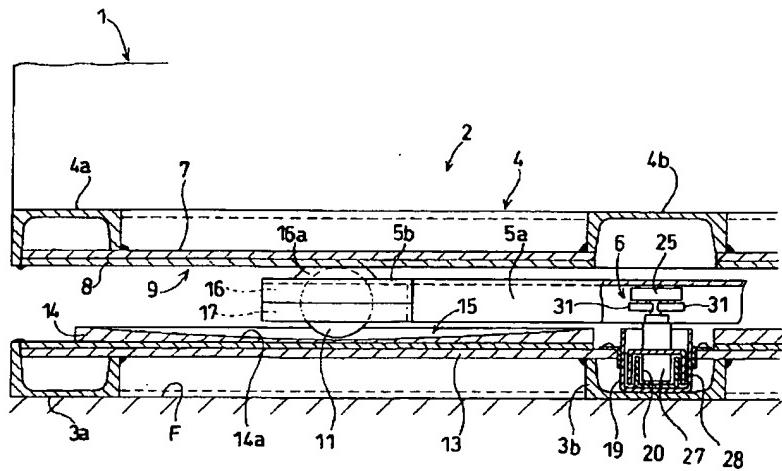
【図6】



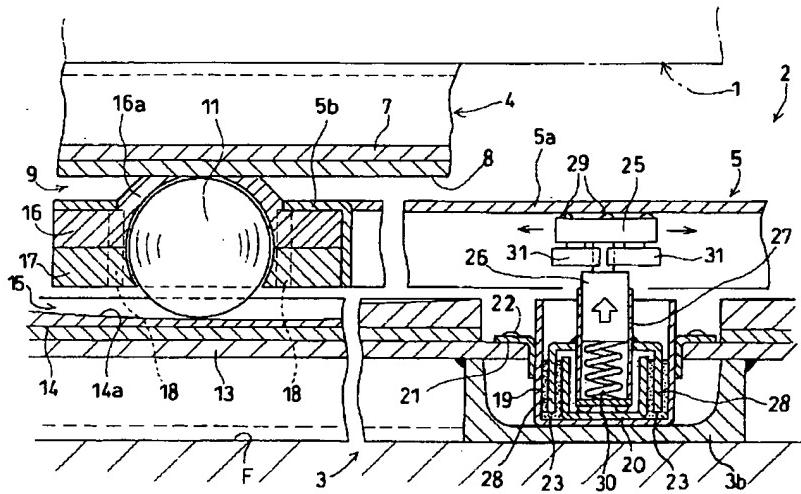
【図8】



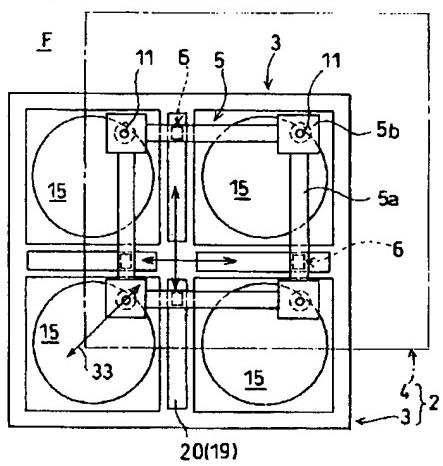
【図9】



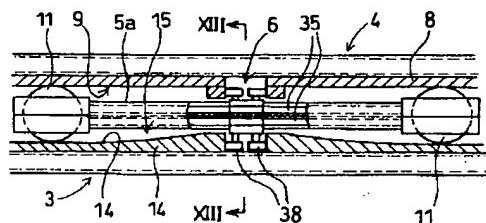
【図10】



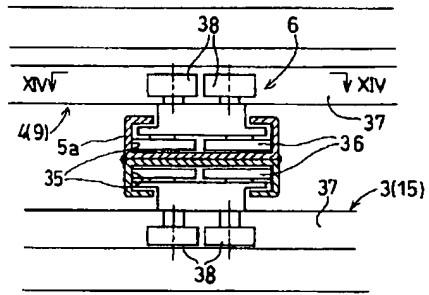
【図 1-1】



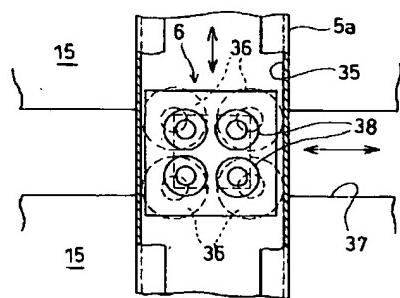
【図12】



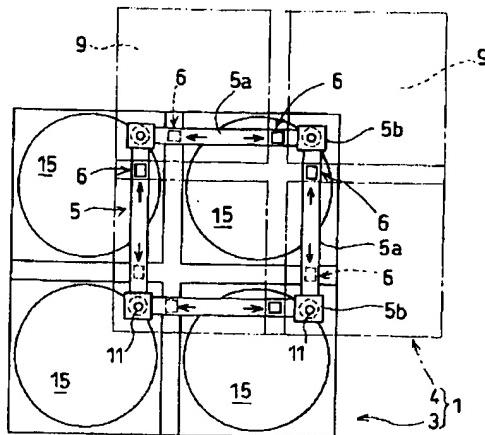
【図13】



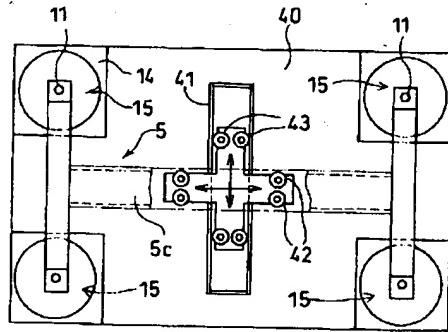
### 【図 1-4】



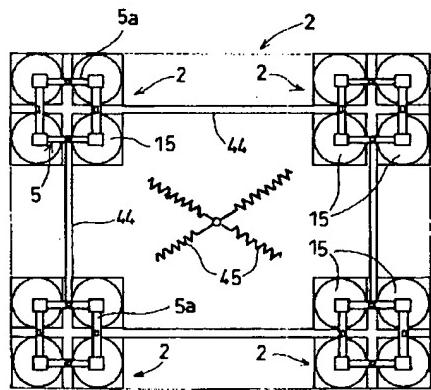
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

